

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Rec'd 10/525444 2005

REC'D 10 DEC 2004



WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 039PCT 1063	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/07583	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 14.07.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 09.09.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C08J3/28, C08J7/10		
Anmelder FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER...		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
 - I ☒ Grundlage des Bescheids
 - II ☐ Priorität
 - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
 - VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 04.12.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 09.12.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Lanz, S Tel. +49 89 2399-7869 

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/07583

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-9 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-15 eingegangen am 18.11.2004 mit Telefax

Zeichnungen, Blätter

1/2-2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
 - ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
 - ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).
3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:
- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
 - ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
 - ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
 - ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen **PCT/EP 03/07583**

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-15
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-15
Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche 1-15
Nein: Ansprüche |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 017, Nr. 338 (P-1564), 25. Juni 1993 (1993-06-25) & JP 05 045503 A (KONICA CORP), 23. Februar 1993 (1993-02-23)
- D2: DE 199 46 252 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 5. April 2001 (2001-04-05)
- D3: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 016, Nr. 516 (P-1443), 23. Oktober 1992 (1992-10-23) & JP 04 191701 A (AKIFUMI NISHIKAWA;OTHERS: 03), 10. Juli 1992 (1992-07-10)

2. **Neuheit**

Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Verfahren zur Reduzierung der Grenzflächenreflexion von Polymersubstraten mittels Ionenbeschuss mit energiereichen Ionen, welche mittels eines Argon/Sauerstoff-Plasmas als Plasma-Ionenquelle erzeugt werden, wobei die auf die Substratoberfläche auftreffenden Ionen eine Energie von 100-160 eV aufweisen, die Dauer des Ionenbeschusses zwischen 200 und 600 s beträgt und der Ionenbeschuss durchgeführt wird bis eine Brechzahlgradientenschicht mit einer Schichtdicke von mindestens 230 nm ausgebildet worden ist (Anspruch 1). Die vorliegende Anmeldung betrifft ferner die entsprechenden oberflächenmodifizierten Substrate (Anspruch 10), sowie die Verwendung des Verfahrens zur Reflexminderung von Optikelementen (Anspruch 15).

Die Dokumente D2 und D3 offenbaren kein Verfahren unter der Verwendung eines Argon/Sauerstoff-Plasmas. Das Dokument D1 offenbart nicht die Kombination der Verfahrensparameter des Verfahrens nach Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung: So scheinen die Beispiele entweder Sauerstoff oder Kohlenstofftetrafluorid zur Erzeugung der Ionen zu offenbaren. Die Bestrahlung dauert zudem im allgemeinen zwanzig Minuten (siehe Absatz [0032]).

Folglich ist der Gegenstand der Ansprüche 1-15 der vorliegenden Anmeldung neu gegenüber den Dokumenten D1-D3.

3. Erfinderische Tätigkeit

Das Dokument D1 wird als nächster Stand der Technik betrachtet.

Der Gegenstand der vorliegenden Anmeldung unterscheidet sich durch die Kombination der Verfahrensparameter vom Gegenstand des Dokumentes D1. So wird z.B. Argon/Sauerstoff als Ionenquelle verwendet und der Ionenbeschuss dauert 200-600 Sekunden.

Das Problem der vorliegenden Anmeldung war die Bereitstellung eines Verfahrens zur Reduzierung der Grenzflächenreflexion bei guten Transmissionswerten.

Dieses Problem wurde durch ein Verfahren mittels Ionenbeschuss mit energiereichen Ionen, welche mittels eines Argon/Sauerstoff-Plasmas als Plasma-Ionenquelle erzeugt werden, wobei die auf die Substratoberfläche auftreffenden Ionen eine Energie von 100-160 eV aufweisen, die Dauer des Ionenbeschusses zwischen 200 und 600 s beträgt und der Ionenbeschuss durchgeführt wird bis eine Brechzahlgradientenschicht mit einer Schichtdicke von mindestens 230 nm ausgebildet worden ist, gelöst.

Diese Lösung wird in Dokument D1 nicht vorgeschlagen und ist auch nicht durch eine Kombination des Dokumentes D1 mit den Dokumenten D2 und D3 offensichtlich, da die Dokumente D2 und D3 kein Verfahren unter der Verwendung eines Argon/Sauerstoff-Plasmas offenbaren.

Folglich beruht der Gegenstand der Ansprüche 1-15 der vorliegenden Anmeldung auf einer erfinderischen Tätigkeit gegenüber den Dokumenten D1-D3.

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT...e.V.

038PCT 1063

Patentansprüche

5

10

15

20

25

30

1. Verfahren zur Reduzierung der Grenzflächenreflexion von Polymersubstraten auf weniger als 2 % im Wellenlängenbereich zwischen 400 nm und 1100 nm unter Ausbildung einer Brechzahlgradientenschicht mittels Ionenbeschuss mit energiereichen Ionen, welche mittels eines Argon/Sauerstoff-Plasmas als Plasma-Ionenquelle erzeugt werden, wobei die beim Ionenbeschuss auf mindestens eine Substratoberfläche auftreffenden Ionen eine Energie zwischen 100 eV und 160 eV aufweisen und die Dauer des Ionenbeschusses zwischen 200 und 600 s beträgt und der Ionenbeschuss durchgeführt wird, bis eine Brechzahlgradientenschicht mit einer Schichtdicke von mindestens 230 nm ausgebildet worden ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Verfahren eine Reduzierung der Grenzflächenreflexion auf weniger als 1,5 % im Wellenlängenbereich zwischen 420 nm und 860 nm erreicht wird.
3. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beim Ionenbeschuss auf das Substrat auftreffenden Ionen eine Energie zwischen 120 und 140 eV aufweisen.

4. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Dauer des Ionenbeschusses zwischen 250 und 350 s beträgt.

5

5. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Plasma-Ionenquelle mit mindestens 30 sccm Sauerstoff betrieben wird.

10

6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Ionenbeschuss bei einem Druck von etwa $3 \cdot 10^{-4}$ mbar durchgeführt wird.

15

7. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass als Polymersubstrate Polymethylmethacrylate (PMMA), methylmethacrylat-haltige Polymere oder Diethylenglycolbissallylcarbonat (CR39) verwendet werden.

20

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass als Polymer Polymethylmethacrylat (PMMA) verwendet wird, die beim Ionenbeschuss auf das Substrat auftreffenden Ionen eine Energie zwischen 100 eV und 160 eV, bevorzugt zwischen 120 und 140 eV aufweisen und die Dauer des Ionenbeschusses zwischen 200 und 400 s, bevorzugt zwischen 250 und 350 s beträgt.

25

30

9. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass als Polymer Diethyl-
lenglycolbisallylcarbonat (CR39) verwendet wird,
die beim Ionenbeschuss auf das Substrat auftref-
fenden Ionen eine Energie von mindestens 120 eV,
bevorzugt 150 eV aufweisen und die Dauer des Io-
nenbeschusses mindestens 500 s beträgt.
10. Oberflächenmodifiziertes Substrat aus einem Po-
lymer, insbesondere Polymethylmethacrylat
(PMMA), methylmethacrylat-haltige Polymere oder
Diethylenglycolbisallylcarbonat (CR39), behan-
delt mit dem Verfahren nach mindestens einem der
vorhergehenden Ansprüche.
11. Oberflächenmodifiziertes Substrat nach Anspruch
10,
dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens ein
Substratoberfläche eine auf weniger als 2 % re-
duzierte Grenzflächenreflexion im Wellenlängen-
bereich zwischen 400 und 1100 nm aufweist.
12. Oberflächenmodifiziertes Substrat nach mindes-
tens einem der Ansprüche 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke
der Gradientenschicht mindestens 230 nm beträgt.
13. Oberflächenmodifiziertes Substrat nach mindes-
tens einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass ein einseitig modi-
fiziertes Polymethylmethacrylat-Substrat eine
Transmission von mindestens 95 % aufweist.
14. Oberflächenmodifiziertes Substrat nach mindes-
tens einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass ein beidseitig mo-

difiziertes Polymethylmethacrylat-Substrat eine Transmission von mindestens 97 % im Wellenlängenbereich von 400 nm bis 1100 nm aufweist.

- 5 15. Verwendung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Reflexminderung von Optikelementen, z.B. Fresnellinsen.

Empf.zeit:18/11/2004 16:28

Empf.nr.:261 P.011

GEÄNDERTES BLATT

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/EP2003/007583



PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 039PCT 1063	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP2003/007583	International filing date (day/month/year) 14 July 2003 (14.07.2003)	Priority date (day/month/year) 09 September 2002 (09.09.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C08J 3/28, G02B 1/12		
Applicant FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.
- ☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 4 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 04 December 2003 (04.12.2003)	Date of completion of this report 09 December 2004 (09.12.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP2003/007583

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages 1-9, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages 1-15, filed with the letter of 18 November 2004 (18.11.2004)
- ☒ the drawings:
 pages 1/2-2/2, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 03/07583**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations**1. This report makes reference to the following documents:**

D1: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 017, No. 338
(P-1564), 25 June 1993 (1993-06-25) & JP 05
045503 A (KONICA CORP), 23 February 1993
(1993-02-23)

D2: DE 199 46 252 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG),
5 April 2001 (2001-04-05)

D3: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 016, No. 516
(P-1443), 23 October 1992 (1992-10-23) & JP 04
191701 A (AKIFUMI NISHIKAWA; OTHERS: 03),
10 July 1992 (1992-07-10)

2. Novelty

The present application relates to a process for reducing the interfacial reflection of polymer substrates by ion bombardment with energy-rich ions generated by means of an argon or oxygen plasma as plasma ion source, the ions hitting the substrate surface having an energy of 100-160 eV, the duration of the ion bombardment ranging from 200 to 600 seconds and the ionic bombardment being carried out

until a refractive index gradient layer having a thickness of at least 230 nm has been produced (claim 1). The present application also relates to the corresponding surface-modified substrates (claim 10) and to the use of the process to reduce reflections in optical elements (claim 15).

Documents D2 and D3 do not disclose any methods that use an argon or oxygen plasma. Document D1 does not disclose the combination of process parameters as per claim 1 of the present application. The examples appear to disclose either oxygen or carbon tetrafluoride for generating the ions. Furthermore, irradiation lasts in general for twenty minutes (see paragraph [0032]).

Consequently, the subject matter of claims 1-15 of the present application is novel over documents D1-D3.

3. Inventive step

Document D1 is regarded as the closest prior art.

The subject matter of the present application differs from the subject matter of document D1 by the combination of process parameters. Argon or oxygen, for example, is thus used as ion source and ion bombardment lasts for 200 to 600 seconds.

The present application addressed the problem of devising a process for reducing interfacial reflection at good transmission values.

This problem was solved by a process of ion

bombardment with energy-rich ions generated by means of an argon or oxygen plasma as plasma ion source, the ions hitting the substrate surface having an energy of 100-160 eV, the duration of the ion bombardment ranging from 200 to 600 seconds and the ion bombardment being carried out until a refractive index gradient layer having a thickness of at least 230 nm has been produced

This solution was not proposed in document D1, nor is it obvious from a combination of document D1 with documents D2 and D3, since documents D2 and D3 do not disclose a process that uses an argon or oxygen plasma.

Consequently, the subject matter of claims 1-15 of the present application involves an inventive step in relation to documents D1-D3.